Information

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Skriftlig eksamen i IN3240/IN4240
2024 VÅR
Varighet: 4. juni kl. 09:00 - 13:00
Tillatte hjelpemidler: Ingen.

Det er viktig at du leser hele forsiden før du begynner å besvare eksamensoppgavene.

Om du ønsker å zoome i oppgavesettet, hold ctrl nede og trykk + eller - på numerisk tastatur.

Oppgaven består av fire deler.
Du kan skrive på både engelsk og norsk.

Del 1 - Flervalgsoppgaver

- 7 flervalgspørsmål
- 7 matching/pairing spørsmål.
- Maksimal poengsum for del 1: 25 poeng.

Del 2 - Spesifikasjonsbaserte teknikker
Tre caser:

- EP/ BVA: 10 poeng.
- Decision tables: 10 poeng.
- State transition: 10 poeng.
- Maksimal poengsum for del 2: 30 poeng.

Del 3 - Korte spørsmål

- 5 tekstoppgaver som skal besvares kort og nøyaktig.
- Maksimal poengsum for del 3: 25 poeng.

Del 4 - Essay

- Maksimal poengsum for del 4: 20 poeng.

Tegninger
I denne oppgaven skal du supplere oppgavene i del 2 (beslutningstabeller og/eller tilstandsdiagram) med digital håndtegning ved hjelp av skissearkene du får utdelt. Det er mulig å bruke flere ark per oppgave. Se instruksjon for utfylling av skisseark i lenken under oppgavelinjen.

Hvis noen oppgaver er uklare, kan du gjøre dine egne forutsetninger. Gjør i så fall rede for dem.

1 Part 1 - Matching/pairing

Hvilke av følgende verktøy brukes primært av utviklere, og hvilke brukes primært av andre som er involvert i testing?

	Utviklere	Andre
Modelleringsverktøy	○	○
Dynamisk analyse-verktøy	○	○
Verktøy for ytelsestesting	○	○
Teststyringsverktøy	○	○
Statisk analyse-verktøy	○	○

Maks poeng: 2

2 Part 1 - Matching/pairing

Hvilke av følgende er fordeler, og hvilke er risikoer ved å bruke testingsverktøy?

	Risko	Fordel
Objektiv vurdering	○	○
Urealistiske forventninger	○	○
Økt konsistens og repeterbarhet	○	○
Forenkle tilgangen til informasjon om tester eller testing	○	○
Undervurdering av innsatsen som kreves for å vedlikeholde testressursene som genereres av verktøyet	○	○
Reduksjon av repeterende arbeid	○	○
Overdreven tillit til verktøyet	○	○

Maks poeng: 3

3 Part 1 - Matching/Pairing

De spesifikasjonsbaserte (svart-boks) testteknikkene kan brukes på flere av områdene nedenfor. Du skal imidlertid matche dem slik at alle teknikkene blir brukt på det mest egnede området.

Finn de som passer sammen:

	Testing basert på brukstilfeller	Beslutningstabell-testing	EP og BVA*	Tilstand/overgangs-testing
Teste et opptakssystem til høyere utdanning basert på flere opptakskriterier.	○	○	○	○
Testing av funksjonaliteten til en minibank.	○	○	○	○
Validering av brukerhistorier.	○	○	○	○
Testing av en bankapplikasjon som beregner renten på en sparekonto.	○	○	○	○

** EP og BVA: Ekvivalenspartisjonering (ekvivalensklasseinndeling) og grenseverdianalyse*

Maks poeng: 2

4 Part 1 - Multiple choice

Fullfør setningen slik at den gir den mest presise definisjonen av betatesting.

Betatesting ...

Velg ett alternativ:

- ○ ... utføres av sluttbrukere på deres eget sted.
- ○ ... utføres av sluttbrukere hos utviklerne.
- ○ ... utføres av et uavhengig testteam.
- ○ ... er nyttig for å teste programvare utviklet for en spesifikk kunde eller bruker.

Maks poeng: 1

5 Part 1 - Multiple choice

Hvilket av følgende beskriver best integrasjonstesting?

Velg ett alternativ:

- Testing utført for å avdekke feil i grensesnittene og i samspillet mellom integrerte komponenter.
- Integrasjon av automatiserte programvaretestpakker med produktet.
- Testing for å bekrefte at testmiljøet kan integreres med produktet.
- Testing for å bekrefte at en komponent er klar for integrering.

Maks poeng: 1

6 Part 1 Multiple choice

Fullfør følgende setning:

En regresjonstest...

- ... kjøres kun én gang.
- ... vil sjekke uendrede områder av programvaren for å se om de har blitt påvirket.
- ... vil sjekke endrede områder i programvaren for å se om de har blitt påvirket.
- ... vil alltid være automatisert.

Maks poeng: 1

7 Part 1 - Multiple choice

Hvilket av følgende utsagn beskriver best White-box testingsteknikker?

Velg ett alternativ:

- En prosedyre for å utlede og / eller velge test caser basert på en analyse av den interne strukturen til en komponent eller et system.
- En prosedyre for å utlede og / eller velge test caser basert på testernes erfaring, kunnskap og intuisjon.
- En rekke test caser i eksekveringsrekkefølge, og eventuelle tilknyttede handlinger som kan være nødvendige for å sette opp de første forutsetningene og eventuelle avsluttende aktiviteter etter kjøringer.
- En prosedyre for å utlede og / eller velge test caser basert på en analyse av spesifikasjonene, enten funksjonelle eller ikke-funksjonelle, til en komponent eller et system uten referanse til dens eller dets interne struktur.

Maks poeng: 1

8 Part 1 - Matching/Pairing

Avgjør hvilke testaktiviteter som primært utføres av testeren og hvilke som primært utføres av testlederen.

Finn de som passer sammen:

	Testleder	Tester
Evaluere testresultatene mot exit-kriteriene	○	○
Koordinere teststrategi og plan med prosjektledere	○	○
Designe testtilfeller	○	○
Bestemme hva som skal automatiseres og i hvilken grad	○	○
Anskaffe og utarbeide testdata	○	○
Samle inn testresultater og rapportere om testprogresjon	○	○
Analysere, gjennomgå og vurdere brukerkrav	○	○

Maks poeng: 3

9 Part 1- Matching / pairing

Avgjør hvilken type teststrategi som er brukt i hvert av tilfellene:

	Dynamisk heuristisk	Konsultativ	Analytisk	Metodisk	Modellbasert
Testene er basert på systematisk bruk av et forhåndsdefinert sett med testbetingelser.	○	○	○	○	○
Testen er basert på testerens erfaring og ferdigheter	○	○	○	○	○
Testene er basert på et tilstandsdiagram av produktet.	○	○	○	○	○
Testene er basert på synspunktene til forretningseksperter.	○	○	○	○	○
Testene er konstruert og prioritert ut fra risikonivå.	○	○	○	○	○

Maks poeng: 2

10 Part 1 - Matching/pairing

Match følgende prosesser med tilhørende aktiviteter:

	Formidle testresultatene til interessentene	Fastsette omfanget og målene for testingen	Omgjøre testmålene til testbetingelser	Gruppere tester i skript
Test planlegging	○	○	○	○
Test implementasjon	○	○	○	○
Test rapportering	○	○	○	○
Test analyse	○	○	○	○

Maks poeng: 2

11 Part 1 - Multiple choice

Hva er hensikten med bekreftelsestesting?

- ○ Å bekrefte at den detaljerte logikken til en komponent samsvarer med spesifikasjonen.
- ○ Å bekrefte brukerens tillit til at systemet vil møte deres forretningsbehov.
- ○ Å bekrefte at en feil er korrekt rettet.
- ○ Å bekrefte at ingen utilsiktede feil har blitt introdusert som følge av endringer som er gjort.

Maks poeng: 1

12 Part 1 - Multiple choice

I løpet av en tidlig testkjøringsperiode blir en feil lokalisert, rettet og bekreftet som rettet ved re-testing. Imidlertid ses den igjen senere under en påfølgende testkjøring.

Årsaken er mest sannsynlig mangel ved ett av følgende aspekter? Hvilket?

Velg ett alternativ:

- ○ Sporbarhet
- ○ Håndtering av testdokumentasjon
- ○ Konfigurasjonskontroll
- ○ Regresjonstesting

Maks poeng: 1

13 Part 1 - Matching/Pairing

ISTQB skiller mellom begrepene testtype og testnivå.
Avgjør hva som er en testtype og hva som betegner et testnivå.

Finn de som passer sammen:

	Testtype	Testnivå
Enhetstesting	○	○
Akseptansetesting	○	○
Ikke-funksjonell testing	○	○
Strukturbasert testing	○	○
Endringsrelatert testing	○	○
Systemtesting	○	○
Funksjonell testing	○	○
Integrasjonstesting	○	○

Maks poeng: 4

14 Part 1 - Multiple choice

Konsekvensanalyse (Impact analysis) bidrar til å bestemme ...

Velg ett alternativ

- ○ ... hvor mange flere tester som må skrives.
- ○ ... sluttkriterier (exit-kriterier).
- ○ ... ulike verktøy for å utføre regresjonstesting.
- ○ ... hvor mye regresjonstesting som må gjøres.

Maks poeng: 1

15

Part 2 - EP / BVA

Tenk deg at du skal teste et program, der inputverdiene er heltall fra intervallet 1 - 20 (begge grenser inkludert). For å lette testarbeidet, skal vi dele inputverdiene inn i mindre delmengder.

a) Hvilke to betingelser (uavhengig av programmet som skal testes) må være oppfylt for at delmengdene av inputverdier tilsammen skal utgjøre en ekvivalensklasseindeling (a equivalence partitioning)?

b) Nedenfor ser du to forslag til ekvivalensklasseinndeling (equivalence partitioning):

Forslag 1:

- To gyldige ekvivalensklasser:
  - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
  - 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
- To ugyldige ekvivalensklasser:
  - Heltall mindre en 1
  - Heltall større enn 20

Forslag 2:

- To gyldige ekvivalensklasser:
  - Oddetallene 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
  - Partallene 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20
- En ugyldig ekvivalensklasse:
  - Heltall utenfor intervallet intervallet 1 - 20 (dvs. tall mindre enn 1 og større enn 20)

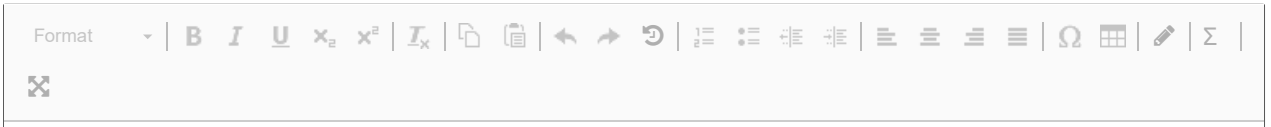
Begrunn hvorvidt betingelsene du anga under punkt a) er oppfylt for de to ulike forslagene til ekvivalensklasseinndeling (equivalence partitioning).

c) Selv om en mengdes inputverdier lar seg dele inn i ekvivalensklasser, er det ikke sikkert vi kan bruke dem som en testdesignteknikk på programmet vi skal teste.
Hvilken betingelse må *programmet* oppfylle for av vi skal kunne bruke en konkret ekvivalensklasseinndeling som testdesignteknikk?

d) Anta programmet oppfyller betingelsen fra punkt c) for å kunne bruke ekvivalensklasseinndelingen gitt i Forslag 1 (se punkt b). Hvilke testverdier vil du velge ut for å få best mulig ekvivalensklasse-dekning med færrest mulig testverdier?

e) Ekvivalensklasseinndeling brukes ofte sammen med grenseverdianalyse. Grenseverdianalyse kan imidlertid ikke brukes på alle typer ekvivalensklasseinndelinger.
Hvilken nødvendig, men ikke alltid tilstrekkelig, betingelse må være oppfylt for at ekvivalensklassene skal kunne inneholde grenseverdier?

f) Angi eventuelle grenseverdier for ett eller begge av forslagene til ekvivalensklasseinndeling beskrevet punkt b).



Words: 0

Maks poeng: 10

16

Part 2 - Decision tables

NB! I denne oppgaven kan du svare både i tekstbehandleren og eventuelt med skisser/tegninger. Bruk i så fall skissepapiret som er utdelt til deg i eksamensrommet. Se instruksjoner under oppgavelinjen.

På et universitet i Norge skal det utlyses flere stillinger som førsteamanuensis i informasjonsteknologi.

I utlysningsteksten er det satt følgende krav til søkeren:

- Søkeren må ha doktorgrad innen relevant fagområde.
- Søkeren må kunne dokumentere pedagogisk kompetanse på universitetsnivå.
- Søkeren må ha språkkunnskaper i norsk, tilsvarende nivå B2 (den såkalte Bergenstesten).

For å effektivisere behandlingen av søkerne, skal det tas i bruk et dataprogram som siler ut de kvalifiserte søkere, samt søkere som er kvalifisert ut fra gitte betingelser. Både de kvalifiserte, og de som er betinget kvalifisert, blir så senere innkalt til intervju.

- Søkere som oppfyller alle tre krav er kvalifisert.
- Søkere som ikke kan dokumentere pedagogisk kompetanse på universitetsnivå, men som oppfyller de to andre kravene, er kvalifisert under forutsetning av at vedkommende består et kurs i universitetspedagogikk innen to år.
- Søkere som ikke har kan dokumentere tilstrekkelige norskkunnskaper, men som oppfyller de to andre kravene, er kvalifisert under forutsetning av at vedkommende består Bergenstesten (nivå B2) innen to år.
- Søkere som ikke kommer inn under noen punktene over er ikke kvalifisert og skal få avslag på søknaden umiddelbart.

I forbindelse med utvikling og testing av dataprogrammet som skal behandle søknadene automatisk, skal du bruke beslutningstabeller til å velge ut brukertilfeller (use cases) som skal kjøres under systemtestingen av programmet.

a) Tegn en beslutningstabell som viser alle mulige kombinasjoner av kravoppfyllelse i søknaden. Beslutningstabellen skal inneholde en handlingsdel som viser utfallet av søknaden, basert på punktene over.

b) Reduser antall regler i beslutningstabellen så mye som det er mulig å gjøre uten å miste informasjon. Forklar hvordan du gjorde reduksjonen.

c) Vurder følgende tre forskjellige brukertilfeller (use cases):

1. Søker med doktorgrad innen relevant fagområde, dokumentert pedagogisk kompetanse, samt tilstrekkelige språkferdigheter.
2. Søker med doktorgrad innen relevant fagområde, men uten dokumentert pedagogogisk kompetanse, og som heller ikke har tilstrekkelige norskkunnskaper.
3. Søker med dokumentert pedagogogisk kompetanse, og tilstrekkelige norsk kunnskaper, men med doktorgrad utenfor relevant fagområde.

Trenger vi flere brukertilfeller (use cases) for å oppnå full beslutningstabelldekning? Hvis ja, spesifiser brukertilfellet/brukertilfellene og hvilken/hvilke regel/regler i beslutningstabellen den/de representerer.

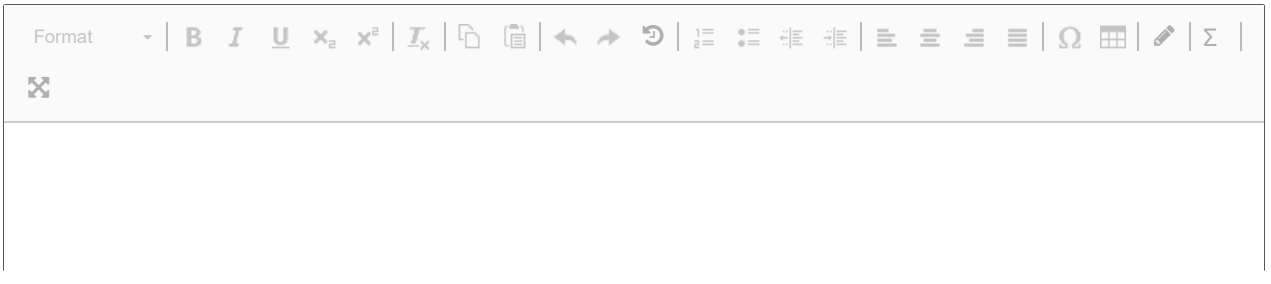
d) Det viser seg at antall søkere til stillingene er veldig høyt. For å redusere antallet som skal innkalles til intervju, vurderer instituttet å legge til et tilleggskrav:

- Kun søkere med minimum to års undervisningserfaring på universitetsnivå vil bli vurdert.

Hvor mange mulige ulike kombinasjoner av kravoppfyllelse får vi i beslutningstabellen nå (*før* eventuelle regelreduksjoner)?

e) Beslutningstabeller anses som et testdesignverktøy. De er imidlertid egnet til mer enn å designe brukertilfeller (use cases). Hvor i programvarens livssyklus er beslutningstabeller et godt verktøy for å sikre fundamentet som programmet skal bygges på, og hva kalles denne formen for testing?

Skriv ditt svar her



Words: 0

Maks poeng: 10

17

Part 3 - State transition

NB! I denne oppgaven skal du svare både i tekstbehandleren og med skisser/tegninger. Bruk skissepapiret som er utdelt til deg i eksamensrommet. Se instruksjoner under oppgavelinjen.

I den andre obligatoriske oppgaven testet du en billettautomat.



Interaksjonen mellom brukeren og billettautomatmodulen ble beskrevet som følger.
(Av praktiske årsaker er interaksjonen noe forenklet i forhold til den obligatoriske oppgaven.)

Tilstand 1: Startvindu.
Den reisende kan velge en av to alternativer:

a. Kjøp en billett eller et reisekort. Systemet går til tilstand 2.
b. Fyll på et eksisterende reisekort. Systemet går til tilstand 3.

Tilstand 2: Vindu for valg av type billett eller reisekort.
Den reisende kan velge en av to alternativer:

a. Reisekort. Systemet går til tilstand 5.
b. 30-dagers billett. Systemet går til tilstand 6.

Tilstand 3: Vindu for lesing av reisekort.
Den reisende holder reisekortet foran kortleseren slik at kortet blir lest. Hvis systemet gjenkjenner kortet, går systemet til tilstand 5. Hvis systemet ikke gjenkjenner det, eller kortet av en eller annen grunn ikke er gyldig, går systemet til tilstand 4.

Tilstand 4. Vindu for visning av feilmelding.
Systemet viser feilmeldingen "Ukjent kort" på skjermen.
Etter noen sekunder returnerer systemet til startskjermen, tilstand 1.

Tilstand 5: Vindu for å gjøre innskudd på reisekortet.
Den reisende skriver inn beløpet han/hun ønsker å sette inn på kortet.
Systemet går til tilstand 6.

Tilstand 6. Bekreftelsesvindu.
Informasjon om hva som er kjøpt og hva som skal betales vises på skjermen. Den reisende kan velge en av to alternativer:

a. Den reisende bekrefter kjøpet ved å trykke på bekreft-knappen. Systemet går da til tilstand 7.
b. Avbryt: Den reisende avbryter transaksjonen ved å trykke på avbryt-knappen. Systemet returnerer da til startskjermen, tilstand 1.

Tilstand 7. Betalingsvindu.
Følgende melding vises på skjermen:
"Sett inn kredittkortet ditt".

a) Tegn et tilstandsovergangsdiagram som dekker alle tilstandene og overgangene.

b) Vurder følgende brukertilfelle (use case):

"Den reisende velger å fylle på et eksisterende reisekort. Systemet gjenkjenner kortet, og reisende velger å sette inn 100 NOK, for deretter å bekrefte kjøpet."

Skriv ned stien gjennom tilstandsovergangsdiagrammet som representerer brukertilfellet (use casen). Hva er tilstandsdekningen og overgangsdekningen for dette brukertilfellet (use casen)?

c) Finnes det en sti gjennom tilstandsovergangsdiagrammet som gir 100% tilstandsdekning? Hvis det er flere stier av forskjellige lengde som alle gir 100% tilstandsdekning, skal du velge den korteste.

d) Hva er overgangsdekningen av stien din i punkt c).

e) Hvor mange brukertilfeller (use caser) trenger vi for å oppnå 100% overgangsdekning?
Skriv ned de(n) aktuelle stien(e) gjennom tilstandsovergangsdiagrammet som representerer brukertilfellet/ene (use casen(e)).

f) Hvis et brukertilfelle (use case) har 100% overgangsdekning, er det da mulig å bestemme hva tilstandsdekningen er? Begrunn svaret.

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 10

18 # Part 3 - Short question

Ett av de syv testprinsippene kalles *Feil samler seg i klynger* (Defect clustering).
Hva forteller dette prinsippet oss, og hvordan bør det påvirke testaktivitetene?

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 4

19 # Part 3 - Short question

Hvilke andre testprinsipper har vi, ifølge ISTQB?

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 6

20 Part 3 - Short questions

En av gjesteforelesningene omhandlet TDD.

a) Hva står forkortelsen TDD for?
b) Hva er hovedprinsippet bak TDD?
c) TDD er en iterativ prosess. Navngi og forklar de ulike fasene i prosessen.
d) TDD brukes fortrinnsvis på ett av de fire testnivåene. Hvilket?

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 6

21

Part 3 - Short question

a) Forklar følgende begreper:

- Regresjonstesting (regression testing)
- Bekreftelsestesting (confirmation testing)

b) Hva heter testtypen som både regresjonstesting og bekreftelsestesting tilhører?

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 5

22 # Part 3 - Short question

a) Hvilke to faktorer inngår i beregningen av risiko?

b) Hvordan brukes verdier for risiko ...

1. ... i planleggingsfasen?
2. ... under den dynamiske testingen?

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 4

23

Part 4 - Essay

Innen Continuous Integration, Delivery & Deployment (Kontinuerlig Integrasjon, Levering & Distribusjon) er det vanlig at testere og utviklere jobber side om side i samme team (jf. gjesteforelesningen 24. april)

Drøft fordeler og ulemper ved denne praksisen ut fra ulike perspektiver, som

- Testuavhengighet
- Testnivåer
- Roller
  - utvikler
  - tester
  - testleder
- Psykologiske aspekter
- Ulike tankesett
- ...

Skriv ditt svar her

Format

Words: 0

Maks poeng: 20